

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-221236

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.⁶
H 01 L 23/48

識別記号 序内整理番号
S
M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OJ (合計頁)

(21)出願番号 特願平6-305767
(22)出願日 平成6年(1994)12月9日
(31)優先権主張番号 特願平5-309962
(32)優先日 平5(1993)12月10日
(33)優先権主張国 日本(J.P.)

(71) 出願人 000005234
富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 渡島 豪人
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機株式会社内

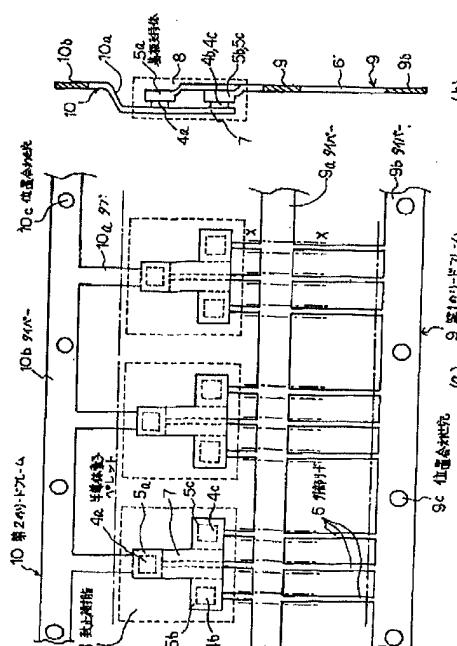
(74) 代理人 弁理士 山口 嶽

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置の製造方法およびハーフチップ

(57)【要約】

【目的】3素子の半導体サージ吸収モジュールなどを対象に、前記課題を解決して特性、信頼性の安定した製品を生産能率よく量産できるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供する。

【構成】3個の基板支持体5a～5c、外部リード6、およびタイバー9a、9bをパターン形成した第1のリードフレーム9と、接続子7、タブ10a、およびタイバー10bをパターン形成した第2のリードフレーム10とを用い、半導体素子ペレット4a～4cを挟んでその両正面に第1リードフレームと第2のリードフレームを重ね合わせた上で半導体素子ペレットを前記の基板支持体と接続子にダイボンディングし、続いて半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部を包含した周域の樹脂8で封止し、さらにタイバーカット、タブカットを施して樹脂封止型半導体装置の製品を組立て完成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の半導体素子ペレットを、各ペレットと個別に対応する複数のリード付き基板支持体と各ペレット間に共通にまたがる接続子との間にマウントし、その周域を樹脂封止した樹脂封止型半導体装置の製造方法であり、複数の基板支持体、各基板支持体から引出した外部リード、および外部リードの間を相互連結するタイバーをパターン形成した第1のリードフレームと、接続子、該接続子の一端に連ねたタブ、およびタブの間を相互連結するタイバーをパターン形成した第2のリードフレームとを用い、半導体素子ペレットを挟んでその両正面に前記第1のリードフレームと第2のリードフレームを重ね合わせた上で半導体素子ペレットを第1リードフレームの基板支持体と第2リードフレームの接続子にダイボンディングした上で、半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部を包含した周域の樹脂封止、および第1リードフレームのタイバーカット、第2リードフレームのタブカットを行うことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】請求項1記載の製造方法において、第1の工程で半導体素子ペレットを第1、第2リードフレームにダイボンディングし、第2の工程で第2リードフレームのタブをカットし、第3の工程でトランスマルチド法により半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部の周域を樹脂封止し、第4の工程で第1リードフレームのタイバーをカットすることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項3】請求項1、2記載の製造方法に用いる第1のリードフレームにおいて、基板支持体から引出した外部リードの断面形状を、曲げに対する断面係数が大きな溝形断面となしたことを特徴とする樹脂封止型半導体装置のリードフレーム。

【請求項4】請求項3記載のリードフレームにおいて、外部リードに形成した溝形断面を、基板支持体と外部リードの中間部を相互連結するタイバーとの間の範囲に形成したことを特徴とする樹脂封止型半導体装置のリードフレーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、3個の半導体サージ吸収素子を組合せて構成した半導体サージ吸収モジュールなどを対象とする樹脂封止型半導体装置の製造方法、およびその製造に用いるリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】電源に接続した電子機器を外雷、内雷サージなどから保護するための手段として図5で示すような構成になるサージ吸収回路が公知である。図において、1は電源、2は被保護装置、3がサージ吸収回路であり、該回路3は同一特性の3個の半導体サージ吸収素子（双向性のサイリスタ、ツェナーダイオードなど）

3a～3cを星形に相互接続した上で、各素子を図示のように配線ラインT、LとアースEの間に接続する。かかる回路構成で、配線ラインに侵入したサージはT-E、L-E、T-L間で吸収される。なお、前記サージ吸収回路の動作は周知であり、ここではその説明を省略する。

【0003】次に、前記サージ吸収回路をモジュール化した樹脂封止型半導体装置の構造を図6(a)～(d)に示す。図において、4a～4cは先記した半導体サ

ジ吸収素子に対応する合計3個の半導体素子ペレット、5a～5cは前記半導体素子ペレット4a～4cを1個ずつ個別にマウントした基板支持体（ダイパッド）、6は各基板支持体5a～5cの一端に連ねて同じ方向に引出した外部リード、7は半導体素子ペレット4a～4cの間にまたがってその上面側に重ね合わせた外形T字形の接続子、8は半導体素子ペレット4a～4c、基板支持体5a～5c、接続子7、および外部リード6の根元側一部を包含してその周域にモールド成形した封止樹脂である。

【0004】ところで、従来では前記構成の樹脂封止型半導体装置を次記のような方法で組立てている。すなわち、組立工程に供給する部品として同一定格の半導体素子ペレットの他に、図4で述べた基板支持体5a～5c、外部リード6をパターン形成したリードフレーム、および外形がT字形をなす単独部品の接続子7を用意する。このリードフレームは図2に示すリードフレーム9と同じものであり、該リードフレーム9には前記した基板支持体5a～5c、外部リード6とともに、外部リード6の相互間を連結する2条のタイバー9a、9bがパターン形成されており、かつタイバー9bをリードフレームのサイドレールとしてここに位置合わせ穴9cが定ピッチ置きに開口している。

【0005】そして、最初の工程ではリードフレーム9の基板支持体5a～5cに半導体素子ペレット4a～4cを1個ずつ半田板（図示せず）を挟んで搭載し、続いて各半導体素子ペレット4a～4cの上に半田板を挟んで接続子7を載置し、この仮組立状態のまま半田付け炉に通して半導体素子ペレットを基板支持体、接続子にダイボンディングする。次に、前記の組立体をトランスマルチド工程に移し、ここで半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部を包含してその周域を樹脂封止した後、最後の工程でリードフレーム9のタイバー9a、9bをカットし、図6に示した製品を完成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記した従来の製造方法では、生産性、および製品の特性、信頼性の面で次記のような問題点がある。

1) 最初の組立工程では、外部リード付き基板支持体はリードフレームとして連続的に供給できるが、接続子は

3

部品を1個ずつ手作業などによりハンドリングして半導体素子ペレットの上に位置決めして載置する必要がある。このために、作業能率が悪く製品の量産性が低くなる。

【0007】2) 半導体素子ペレットに対する接続子の位置決めは治具などを用いて行うが、この接続子は1個ずつ切り離された状態でペレットの上に載置されているために自由に動き易く、次の半田付け工程へ移送する間に位置がずれたり、傾いたりすることが多々発生する。このために、組立後の状態では接続子と基板支持体との間の絶縁距離が部分的に不足して電圧印加時に短絡するなど、特性、信頼性の面で欠陥のある製品が生じ易くなつて良品率が低下する。

【0008】3) さらに、基板支持体から引出した外部リードは細長く、特に図6の構成で中央に位置する基板支持体5aの外部リード6は長さ寸法が大きくて曲がり易い。そのために、トランスマールド工程で成形金型に仮組立体をインサートして成形樹脂を注入した際に、樹脂の流れに押されて外部リードが変形し、この結果として半田付け部が剥離したり、封止樹脂の絶縁厚さにばらつきが生じて絶縁強度が低下するといった問題も派生する。

【0009】本発明は上記の点にかんがみなされたものであり、先記した3素子の半導体サージ吸収モジュールなどを対象に、前記課題を解決して特性、信頼性の安定した製品を生産能率よく量産できるようにした樹脂封止型半導体装置の製造方法、およびリードフレームを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の製造方法によれば、複数の基板支持体、各基板支持体から引出した外部リード、および外部リードの間を相互連結するタイバーをパターン形成した第1のリードフレームと、接続子、該接続子の一端に連ねたタブ、およびタブの間を相互連結するタイバーをパターン形成した第2のリードフレームとを用い、半導体素子ペレットを挟んでその両主面に前記第1のリードフレームと第2のリードフレームを重ね合わせた上で半導体素子ペレットを第1リードフレームの基板支持体と第2リードフレームの接続子にダイボンディングした上で、半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部を包含した周域の樹脂封止、および第1リードフレームのタイバーカット、第2リードフレームのタブカットを行うものとする。

【0011】また、前記の製造方法においては、第1の工程で半導体素子ペレットを第1、第2リードフレームにダイボンディングし、第2の工程で第2リードフレームのタブをカットし、第3の工程でトランスマールド法により半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部の周域を樹脂封止し、第4の工

4

程で第1リードフレームのタイバーをカットするのがよい。

【0012】さらに、前記製造方法に用いる第1のリードフレームについては、モールド形成時に外部リードが変形するのを防ぐために、本発明により、基板支持体から引出した外部リードの断面形状を、曲げに対する断面係数が大きな溝形断面となし、ここで、外部リードに形成した溝形断面は、基板支持体と外部リードの中間部を相互連結するタイバーとの間の範囲に形成して実施することができる。

【0013】

【作用】上記の製造方法においては、複数の半導体素子ペレットを挟んでその表裏両主面に接合する外部リード付き基板支持体、および接続子をそれぞれ第1、第2のリードフレームにパターン形成した上で、このリードフレームを用いて半導体装置を組立てることにより、半導体素子ペレットを除く各部品を単体としてではなく、連続したリードフレームとして扱うために組立工程の自動化にも簡単に応える。しかも第1、第2のリードフレームは同期して組立工程へ連続供給されるので位置合わせが確実であり、かつ半導体素子ペレットはリードフレームの間に挟持したまま半田付け工程に移送するので所定位置から不当にずれ動くおそれが少なく、かつ基板支持体、接続子との間で高い平行度を確保し易くなる。

【0014】加えて、基板支持体から引出した外部リードを溝形断面形状(例えば断面V字形)となすことにより、外部リードの曲げに対する断面係数が大となるので、トランスマールドの際に外部リードが変形したりするおそれが殆どなく、これにより外部リードの変形に起因する製品の欠陥が防げる。

【0015】

【実施例】以下、図6に示したサージ吸収モジュールを対象に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、実施例の図中で図6に対応する同一部材には同じ符号が付してある。図1は3個の半導体素子ペレット4a～4cを図2に示した第1のリードフレーム9と、図3に示した第2のリードフレーム10との間に挟持してダイボンディングした仮組立の状態を表している。ここで、第1のリードフレーム9には、3個を1組として定ピッチおきに並ぶ基板支持体5a～5cと、基板支持体5a～5cごとに一端を基板支持体に連ねて同じ方向に引出した外部リード6と、外部リード6の中間部、先端部の間を相互連結する2条のタイバー9a、9b、およびタイバー9bに穿孔した位置合わせ穴9cが連続してパターン形成されている。一方、第2のリードフレーム10には、第1のリードフレーム9に形成した基板支持体5a～5cに対応して定ピッチおきに並ぶT字形の接続子7と、該接続子7の一端に連ねて前記外部リード6と反対側に引出したタブ(接続部)10aと、およびタブの間を相互連結するタイバー10b(サイドレール兼

5

用)と、タイバー10bに穿孔した位置合わせ穴10cが連続してパターン形成されている。

【0016】そして、最初の組立工程では、部品として第1のリードフレーム9、第2のリードフレーム10と、半導体素子ペレットを供給し、第1リードフレーム9に形成した基板支持体5a～5cの上に半導体素子ペレット4a～4cを半田板(図示せず)を挟んで1個ずつ搭載し、さらに半導体素子ペレット4a～4cの上面側に半田板を挟んで第2リードフレーム10に形成した接続子7がまたがるように重ね合わせてペレットを第1リードフレーム9と第2リードフレーム10との間に挟持する。なお、リードフレーム9と10は、タイバーに穿孔した位置合わせ穴9c、10cに組立治具のピンを通して相対的な位置合わせを行いながら連続して供給する。

【0017】次の工程では、半導体素子ペレット4a～4cをリードフレーム9、10の間に挟持したまま半田付け炉に通し、半導体素子ペレット4a～4cを基板支持体5a～5c、および接続子7にダイポンディングする。続いてモールド成形工程に移し、トランスマルチ成形金型にインサートして成形樹脂を注入し、半導体素子ペレット4a～4c、基板支持体5a～5c、接続子7、および外部リード6の根元側一部の周域を樹脂8で封止する。最後に第1リードフレーム9のタイバー9a、9b、および第2リードフレーム10のタブ10aを図1(a)に鎖線で表した切断ラインx-xに沿ってカットして図6に示した製品を完成する。

【0018】次に、本発明の応用実施例を述べる。すなわち、先に述べた第2のリードフレーム9に対して、この実施例では、図4(a)、(b)で示すように外部リード6の一部を符号6aで表す溝形断面、例えば断面V字形にプレス加工しておく。なお、このプレス加工はリードフレームのプレスにより打ち抜き工程で同時に行うことができる。

【0019】このように外部リード6に溝形断面部6aを形成することにより、該部分の曲げに対する断面係数が大きくて曲がり難くなる。これにより、トランスマルチ成形時に金型にインサートした外部リード6が金型内に注入した成形樹脂流に押されて簡単に変形するのを防止できる。なお、この溝形断面部6aはトランスマルチ成形時に金型内にインサートされる領域に形成するだけでも十分であり、実際には図示のように基板支持体5a～5cとダムバーとして機能する中間のタイバー9aとの間の範囲に形成して実施するのがよい。また、溝形断面の形状は図示のV字形に限定されるものではなく、断面U字形であっても同様に曲げ強度を増強できる。

【0020】また、第1のリードフレーム9として、図4の実施例で示したものを探用することにより、先記した半導体装置の組立工程を、次記のように順序を一部変更して行うことができる。すなわち、第1の工程では、

6

先記した組立方法と同様に半導体素子ペレット4a～4cを第1、第2リードフレーム9、10の上に組立ててダイポンディングした後、続く第2の工程では第2リードフレーム10のタブ10aを接続子7の根元部分でカットしてタイバー10bを切り離す。そして、この状態のまま第3の工程でトランスマルチモールド法により半導体素子ペレット、基板支持体、接続子、および外部リードの一部の周域を樹脂封止し、最後の第4工程で第1リードフレーム9のタイバー9a、9bをカットする。

【0021】このような工程順で半導体装置を組立てることにより、トランスマルチ成形時には第2リードフレーム10のタブが既にカットされているので、外部リード6以外の金属部分が封止樹脂8から外部に露呈しないフルモールドパッケージが可能となる。しかも、図4で述べたように、第1リードフレーム9に対してあらかじめ外部リード6に断面溝形部6aを形成してその曲げ強度を高めておくことにより、成形金型内にインサートした状態でも基板支持体、半導体素子ペレット、およびタブカットされた接続子を外部リード自身で安定よく片持ち式に支持することができる。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の製造方法によれば、組立部品である接続子を基板支持体と同様にリードフレームに成形して取り扱うようにしたので、従来のように単一部品である接続子を1個ずつ手作業などによって装着する必要がなく、これにより組立工程の全自動化にも容易に対応できるほか、仮組立工程では複数の半導体素子ペレット、および接続子の自由な動きをリードフレームのタイバーにより拘束して接続子、半導体素子ペレット、基板支持体を定位位置で平行姿勢に安定よく保持して次工程で半田付けを行うことができる。また、特に基板支持体から引出した外部リードについて、その断面形状を溝形断面として細長いリードの曲げ強度を高めておくことにより、樹脂封止工程で外部リードの曲がり変形が防げる効果が得られるなど、本発明により3素子からなる半導体サーボ吸収モジュールなどを対象に、樹脂封止型半導体装置を高い良品率で量産性よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による樹脂封止型半導体装置の仮組立状態を表す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図

【図2】図1における第1リードフレームのパターン展開図

【図3】図1における第2リードフレームのパターン展開図

【図4】図1における第2リードフレームの応用実施例のパターン展開図

【図5】3個の半導体サーボ吸収素子で構成したサーボ吸収回路図

7

【図6】本発明の実施対象となる樹脂封止型半導体装置の構成図であり、(a)は一部切欠の平面図、(b)は断面側視図、(c)は組立部品の分解斜視図、(d)は製品の外観図

【符号の説明】

4 a, 4 b, 4 c 半導体素子ペレット

5 a, 5 b, 5 c 基板支持体

6 外部リード

7 接続子

8 封止樹脂

9 第1のリードフレーム

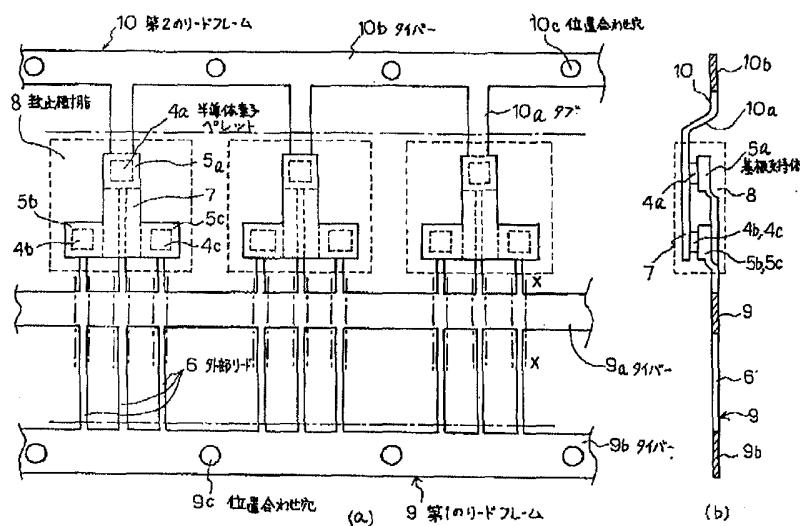
9 a, 9 b タイバー

10 第2のリードフレーム

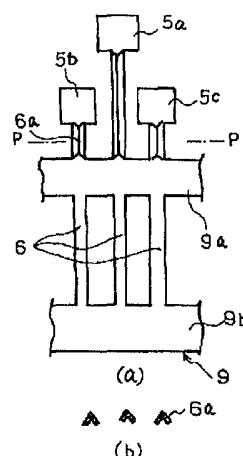
10a タブ

10b タイバー

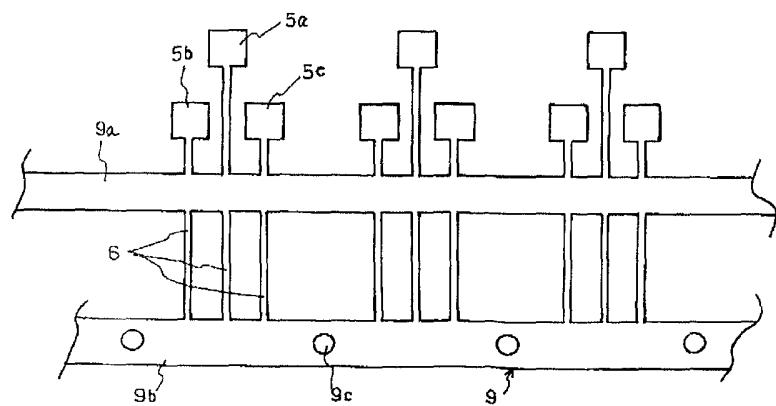
[図1]



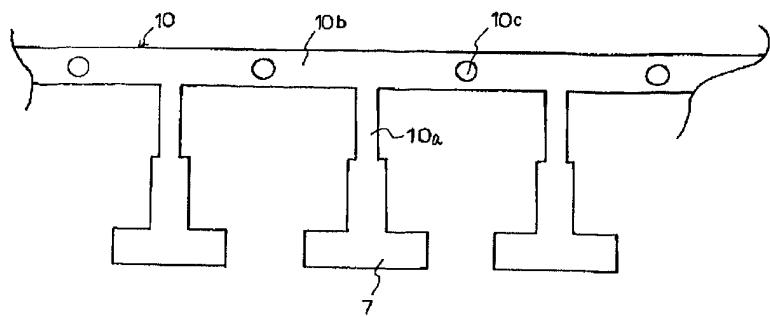
〔図4〕



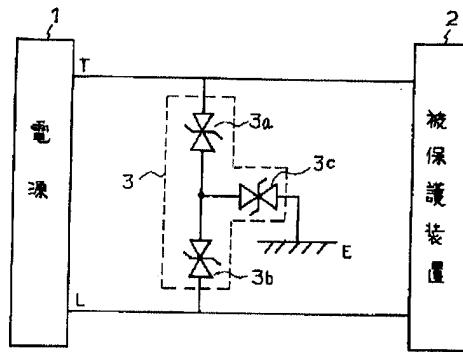
[図2]



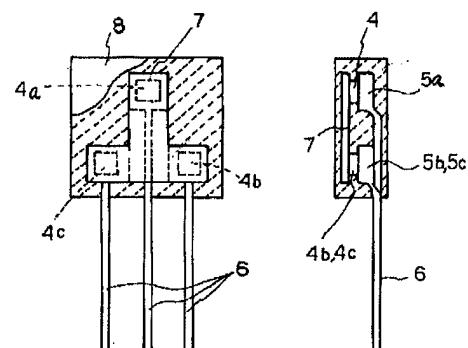
【図3】



【図5】

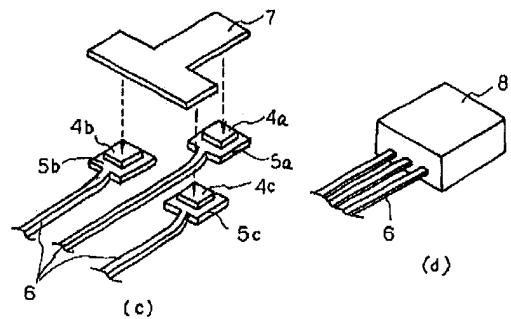


【図6】



(a)

(b)



(c)

(d)